

УДК 336.143.2:332.02

**К. М. Жулінська, канд. екон. наук.,  
О. С. Квачан,  
ДВНЗ “Українська академія банківської справи НБУ”**

## **МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ВИДАТКІВ МІСЦЕВИХ БЮДЖЕТІВ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК РЕГІОНУ**

*У статті досліджено вплив видатків зведеного бюджету Сумської області на складові сталого розвитку регіону (економічну, соціальну, екологічну). Аналітичну модель підтверджено розрахунками, проведеними за допомогою пакета Statistica. Розраховано інтегральні вимірники економічного, соціального й екологічного розвитку та їх взаємозв'язок з витратними статтями зведеного бюджету області.*

*Ключові слова: сталий розвиток регіону, інтегральний показник економічного, соціального, екологічного розвитку, витрати місцевих бюджетів.*

**Постановка проблеми.** Сталий розвиток регіону тісно пов'язаний із плануванням і ефективним використанням коштів місцевих бюджетів. Обмеженість бюджетних ресурсів місцевого управління та самоврядування останніми роками призвела до тенденції спрямування видатків місцевих бюджетів головним чином на розв'язання поточних проблем. Тому питанню взаємозв'язку бюджетних видатків зі стимулюванням сталого регіонального розвитку приділяється недостатньо уваги.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз методичних підходів до розподілу та використання фінансових ресурсів регіону, їх вплив на регіональний соціально-економічний розвиток досліджували такі вчені, як: Н. Апатова [1], М. Азаров, Є. Балацький [2], О. Барановський, О. Василик і К. Павлюк, П. Ворона, А. Єпіфанов, Ю. Каспрук, В. Корчинський, О. Сукач [3], О. Теліженко [4], В. Федосов, С. Фролов та І. Чугунов. Л. Рябушка досліджує вплив міжбюджетних відносин на соціально-економічний розвиток регіону. В. Харченко вивчає вплив місцевих бюджетів на реалізацію програм соціально-економічного розвитку регіону (на прикладі бюджету АРК) [5]. Вплив місцевих бюджетів на соціально-економічний розвиток муніципалітетів досліджувався такими зарубіжними авторами, як: Джунаїд Ахмад (Junaid Ahmad), Чарльз Б. Бланкарт (Charles B. Blankart), Рой Бал (Roy Bahl), Танзі Віто (Tanzi Vito), Ричард Міллер Бьорд (Richard Miller Bird).

**Метою статті** є дослідження впливу видатків місцевих бюджетів на компоненти сталого розвитку регіону (економічну, соціальну, екологічну).

**Виклад основного матеріалу.** Зважаючи на різноманіття поглядів науковців щодо вимірників економічної складової сталого розвитку регіону, сформуємо власне бачення даного питання. Отже, у дослідженні пропонується на основі множини загальнодоступних статистичних даних, що описують економічний розвиток Сумської області, сформувати інтегральний показник, який виступатиме загальним вимірником економічної складової розвитку регіону.

З урахуванням поглядів науковців та відштовхуючись від доступності статистики, для аналізу було обрано такі економічні показники: валовий регіональний продукт на одну особу, обсяг промислової продукції, первісна вартість основних засобів, обсяги експорту товарів і послуг, кількість малих підприємств, наявний дохід населення в розрахунку на одну особу, прямі інвестиції в область, капітальні інвестиції та інші, наведені в таблиці 1.

Для отримання агрегованого показника прийнято рішення застосувати факторний аналіз. Факторний аналіз – це економетричний метод, призначений для виявлення взаємозв'язків між значеннями змінних, що застосовується для скорочення числа змінних і їх узагальнення. Результатом аналізу виступає набір латентних (прихованих) змінних – факторів.

Зважаючи на різні одиниці вимірювання вхідних показників було застосовано їх нормалізацію: для подальшого аналізу взято коефіцієнти росту аналізованих показників за період 2001–2012 рр.

Для виявлення латентних змінних у факторному аналізі обрано метод головних компонент. Метод головних компонент (Principal Components Analysis) заснований на визначенні мінімального числа факторів, які роблять найбільший внесок у дисперсію даних. Вони і називаються головними компонентами.

Наступним етапом є виявлення ролі факторів у поясненні множини досліджуваних економічних даних і вибір їх оптимального числа. Результати ролі факторів у поясненні динаміки сукупності досліджуваних даних наведені в таблиці 2.

Власне значення (Eigenvalue) – це показник того, яка частка загальної дисперсії припадає на фактор.

Як тільки отримано інформацію про те, скільки дисперсії пояснює кожен фактор, можна повернутися до питання, скільки чинників слід залишити. Це рішення є довільним, проте є низка рекомендацій: для аргументації вибору слід врахувати критерій Кайзера та критерій так званого кам'янистого осипу.

Таблиця 1 – Статистичні дані, що характеризують економічну складову розвитку Сумської області

Показник	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Валовий регіональний продукт на одну особу	2 881,6	3 127,3	3 373,0	3 795	5 009	6 497	7 848	10 249	13 622	13 631	15 711	19 800	23 889*
Обсяг промислової продукції	4 065	4 646,7	4 686,8	5 338,4	6 183,4	5 986,1	9 021,1	10 175,5	13 437,6	12 371,7	14 645,2	23 431,5	18 374,4
Індекси обсягу сільськогосподарського виробництва, у % до попереднього року	124,3	101,9	99,4	94,7	108,8	96,3	96,7	103,7	106,9	99,7	89,9	136,7	104,7
Первісна вартість основних засобів	21 261	23 183	25 365	25 896	26 542	28 138	30 884	35 680	45 541	49 337	57 441	65 545*	73 649*
Ступінь зносу основних засобів	43,6	43,1	49,4	49,7	51,3	52,6	55,4	57,2	61,2	60,9	63,8	66,7 *	69,6*
Обсяги експорту товарів і послуг	197,1	232,8	268,9	369	513,1	608,5	563,1	732,1	954,8	741,8	790,8	1 060,8	1 184,5
Обсяги імпорту товарів і послуг	154,2	215	486,4	214,2	243,1	358,1	386,3	478,3	706,7	457,2	535	899,8	753,5
Кількість суб'єктів ЄДРПОУ	17 349	18 379	19 409	20 009	20 673	21 073	21 679	22 604	22 855	23 212	23 412	23 824	24 178
Оборот роздрібною торгівлі	776,9	958,6	938,3	1 052,7	1 330,7	1 748,7	2 155,6	2 688,2	3 673,5	3 378,1	3 926,4	4 998,9	5 813,9
Кількість малих підприємств	380 000	410 000	440 000	460 000	470 000	500 000	520 000	520 000	510 000	520 000	360 000	410 000	460 000*
Кредиторська заборгованість	3 771,9	4 195,9	3 786,3	3 905,1	4 290,9	4 290,9	4 484,9	5 131,7	7 475,7	9 059,5	10 512	13 084,4	15 656,8*
Дебіторська заборгованість	2 573,5	3 198,5	2 707,3	2 747	3 065,6	3 183,8	3 097,3	3 710,3	6 423,8	7 854,2	8 501,4	8 682,9	8 864,4*
Наявний доход населення в розрахунку на одну особу	1 300	2 308,4	2 686,3	3 276,7	4 141,1	5 972	7 459,2	9 876,3	13 187,2	13 426,4	16 875,5	19 592,9	21 032,4
Внутрішні поточні витрати на наукові та науково-технічні роботи	25 187	48 665,7	42 478	77 772,3	64 675,8	80 091,6	126 182,6	145 948,5	92 712,1	7 0352,3	213 289,7	415 478,8	249 993
Обсяг інноваційної продукції	27 691,4	28 462,9	27 007,6	55 681,7	81 097,2	95 377,8	87 371,1	101 173,3	128 299,1	104 309,9	106 914,8	123 013,6	175 307,4

Продовження таблиці 1

Показник	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Освоєння виробництва інноваційних видів продукції на промислових підприємствах	353	405	515	333	205	143	166	165	169	256	346	276	378
Впровадження нових технологічних процесів на промислових підприємствах	82	68	66	35	57	55	67	56	77	78	94	102	119
Прямі інвестиції в область	49,1	44,3	126,8	128,3	141	135	165,5	156,7	180,5	158	243,5	359,6	361,8
Капітальні інвестиції	597	981	1 107	1 083	1 316	1 726	1 823	2 435	3 015	2 185	2 223	2 807	2 871,197

\* Пропущені дані, які було заповнено з припущенням рівномірності їх динаміки.

Джерело: розраховано на основі даних сайту Головного управління статистики у Сумській області [7].

**Таблиця 2 – Роль усіх можливих факторів у поясненні динаміки досліджуваних показників**

Фактор	Eigenvalue (власне значення)	Total variance % (частка фактора в загальній дисперсії досліджуваних показників)	Cumulative eigenvalue (кумулятивне власне значення)	Cumulative % (кумулятивна частка ролі факторів у загальній дисперсії показників)
1	5,458166	25,99127	5,45817	25,99127
2	4,126207	19,64860	9,58437	45,63987
3	3,571586	17,00755	13,15596	62,64742
4	2,355193	11,21520	15,51115	73,86262
5	1,825903	8,69477	17,33705	82,55740
6	1,260849	6,00404	18,59790	88,56144
7	1,033951	4,92358	19,63185	93,48502

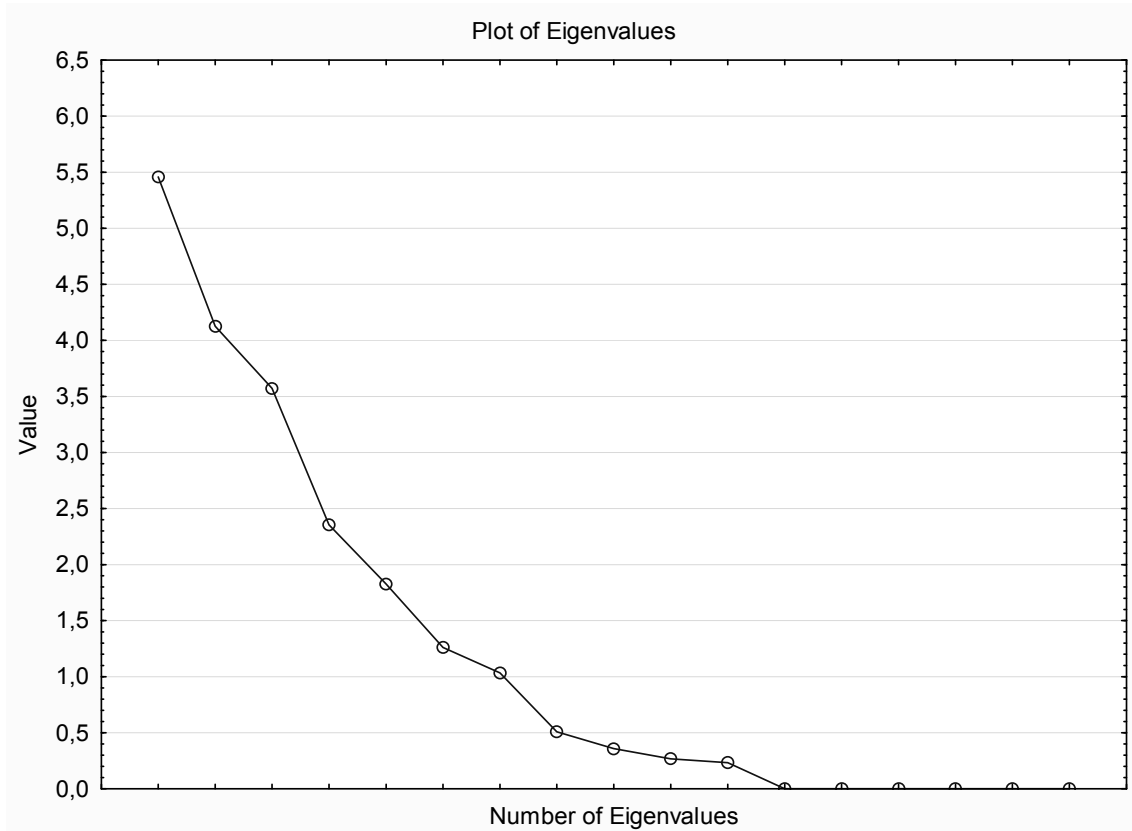
Критерій Кайзера говорить про доцільність вибору факторів з власними значеннями, більшими за 1. По суті, це означає, що якщо фактор не формує дисперсію, еквівалентну, принаймні, дисперсії однієї змінної, то він опускається. Цей критерій запропонований Кайзером (Kaiser, 1960) і широко використовується. Відповідно до даного критерію можна обрати всі 7 факторів.

Критерій кам'янистого осипу є графічним методом, уперше запропонованим Кеттелом у 1966 році. Кеттел запропонував знайти таке місце на графіку, де спадання власних значень зліва направо максимально сповільнюється. Графічне представлення ролі факторів у формуванні загальної дисперсії аналізованих економічних змінних наведено на рисунку 1.

Відповідно до вищенаведеного рисунка, слід обирати три фактори, адже спад ролі четвертого фактора є суттєвим. Щодо того, який критерій потрібно обрати, зазначимо, що критерій Кайзера іноді зберігає занадто багато факторів, тоді як критерій кам'янистого осипу іноді зберігає занадто мало факторів.

Прийнято рішення зважити результати аналізу вищенаведених критеріїв з дослідженням кумулятивної величини частки дисперсії кожного з факторів у загальній дисперсії досліджуваних економічних показників (див. останній стовпчик табл. 2).

Отже, для аналізу обрано 7 факторів, що пояснюватимуть 93,5 % динаміки досліджуваних економічних показників.



**Рисунок 1 – Графік кам'янистого осипу**

У рамках факторного аналізу потрібно обрати метод обертання факторів. Призначення останніх – отримання зрозумілої в інтерпретації матриці факторних навантажень, тобто факторів, які чітко відмічені високим навантаженням для одних змінних і низьким для інших. Було обрано метод Varimax normalized (максимізує дисперсії квадратів факторних навантажень за змінними для кожного фактора). Результати факторних навантажень показників економічного розвитку наведені в таблиці 3.

У формуванні факторів слід приділити увагу тим показникам, факторні навантаження яких більші за 0,7. Так, для першого фактора визначальними в його формуванні є показники Export, Innov та InnovProd.

На основі вищенаведеної таблиці очевидно, що Factor1 пояснює 18,0 % загальної динаміки множини аналізованих економічних показників, Factor2 – 18,0 %, Factor3 – 14,0 % і т.д. Загалом усі виявлені фактори пояснюють 93,5 % динаміки досліджуваних показників економічного розвитку.

**Таблиця 3 – Факторні навантаження показників економічного розвитку**

Показник	Позначення	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7
Валовий регіональний продукт на одну особу	VRP	0,55	0,03	0,22	0,17	0,08	0,19	0,70
Обсяг промислової продукції	PromProd	0,10	0,08	0,14	0,13	-0,20	0,88	0,12
Індекси обсягу сільськогосподарського виробництва, у % до попереднього року	Agro	0,28	0,20	0,05	-0,14	0,14	0,88	0,12
Первісна вартість основних засобів	OZ	-0,09	0,30	0,89	0,02	-0,17	0,10	0,14
Ступінь зносу основних засобів	Znos	0,03	0,93	0,00	-0,23	0,02	-0,04	0,13
Обсяги експорту товарів і послуг	Export	0,94	0,14	0,07	0,22	0,05	0,15	0,03
Обсяги імпорту товарів і послуг	Import	-0,03	0,88	0,02	0,37	0,09	0,18	0,09
Кількість суб'єктів ЄДРПОУ	EDPROU	0,05	0,32	-0,38	0,56	0,26	-0,11	-0,43
Оборот роздрібною торгівлі	Trade	0,46	-0,12	0,29	0,51	-0,07	0,26	0,54
Кількість малих підприємств	Mal_pidpr	0,13	-0,02	-0,20	0,12	0,89	0,17	-0,15
Кредиторська заборгованість	Credit	0,01	-0,22	0,91	-0,12	0,03	0,19	0,18
Дебіторська заборгованість	Debit	0,06	-0,19	0,89	0,20	0,06	-0,07	0,13
Наявний дохід населення в розрахунку на одну особу	Dohod	0,10	-0,09	0,04	0,96	-0,15	-0,07	-0,05
Внутрішні поточні витрати на наукові та науково-технічні роботи	Nauka	-0,02	-0,10	-0,17	0,19	-0,84	0,35	-0,23
Обсяг інноваційної продукції	Innov	0,86	-0,34	-0,09	-0,22	0,01	-0,15	-0,14
Освоєння виробництва інноваційних видів продукції на промислових підприємствах	InnovProd	-0,80	0,16	0,26	-0,22	-0,10	-0,30	-0,20
Впровадження нових технологічних процесів на промислових підприємствах	InnovTehno	-0,11	0,17	0,20	-0,14	0,01	0,07	0,84
Прямі інвестиції в область	Invest	-0,06	0,93	-0,22	-0,19	-0,10	0,03	-0,16
Капітальні інвестиції	CapInvest	0,28	0,17	0,08	0,92	0,08	0,12	0,05
Загальна дисперсія	-	3,87	3,88	2,96	3,09	1,74	2,11	1,98
Частка дисперсії фактора в загальній дисперсії	-	0,180	0,175	0,14	0,15	0,08	0,10	0,09

*Джерело:* розраховано на основі даних сайту Головного управління статистики у Сумській області [7].

Принцип розрахунку індикатора економічного розвитку регіону (*Econ*) полягає в агрегуванні виділених факторів, зважених на частку дисперсії фактора в загальній дисперсії ( $c_i$ ), де  $i$  – кількість факторів:

$$Econ = \sum_{i=1}^i c_i \cdot Factor_i. \quad (1)$$

Нижче наведено систему рівнянь для знаходження числового виміру факторів:

$$\left\{ \begin{array}{l} Factor_1 = 0,94 \cdot Export + 0,86 \cdot Innov - 0,80 \cdot InnovProd \\ Factor_2 = 0,93 \cdot Znos + 0,88 \cdot Import + 0,93 \cdot Debit \\ Factor_3 = 0,89 \cdot OZ + 0,91 \cdot Credit + 0,89 \cdot Debit \\ Factor_4 = 0,96 \cdot Dohod + 0,92 \cdot CapInvest \\ Factor_5 = 0,89 \cdot Mal_{pidpr} - 0,84 \cdot Nauka \\ Factor_6 = 0,88 \cdot PromProd + 0,88 \cdot Agro \\ Factor_7 = 0,70 \cdot VRP + 0,84 \cdot InnovTechno \end{array} \right. \quad (2)$$

Виявлено, що найбільш суттєву роль у формуванні інтегрального показника сталого розвитку регіону відіграють такі фактори, як рівень експорту, обсяг інноваційної продукції та освоєння виробництва інноваційних видів продукції на промислових підприємствах. Відмітимо, що останній фактор має обернено пропорційний вплив, зважаючи на те, що освоєння виробництва інноваційної продукції у промисловості супроводжується запуском нових технологічних ліній, витратами на дослідження ринку збуту, несприйняттям ринком певних інновацій тощо.

Результати кількісного вираження факторів і їх лінійна комбінація, зважена на відповідну частку дисперсії кожного з факторів у поясненні сукупності вхідних економічних показників, наведені нижче (таблиця 4).

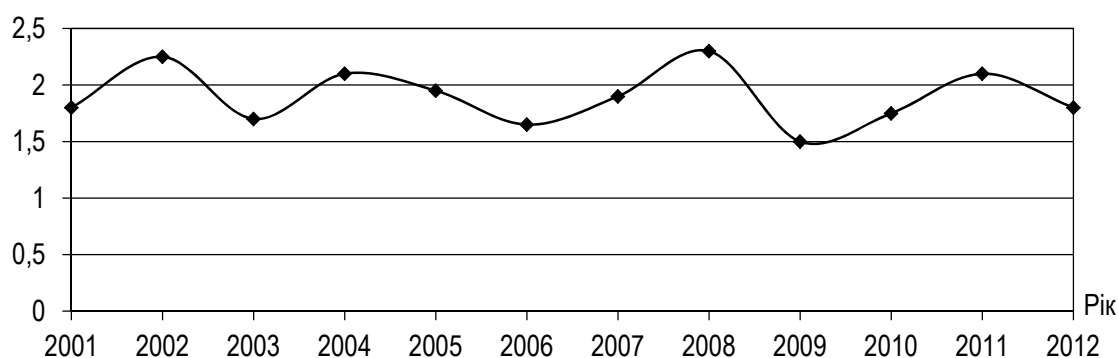
Враховуючи те, що як вхідні дані для факторного аналізу взяті ланцюгові коефіцієнти росту досліджуваних показників, то результатом вимірник економічного розвитку регіону буде інтерпретуватися як зміна до попереднього періоду.



**Таблиця 4 – Кількісний вираз факторів і розрахований показник виміру економічної складової сталого розвитку Сумської області**

Рік	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7	Econ
2001	1,073572	2,989571	3,084608	3,215729	-0,67295	1,721899	1,458247	1,913344
2002	0,882262	5,721192	2,544506	2,154641	0,215373	1,739957	1,572222	2,237368
2003	2,543371	2,265322	2,746638	2,071231	-0,61722	1,834641	1,235161	1,82898
2004	2,064178	2,984572	2,901636	2,330486	0,204559	2,023231	2,294197	2,120791
2005	1,565685	3,146064	2,773933	2,590607	-0,10118	1,625266	1,720848	1,95961
2006	0,727422	3,072116	2,790128	2,170722	-0,40664	2,203023	1,870973	1,779221
2007	1,420091	2,935190	3,131311	2,498930	-0,08886	1,929641	1,618669	1,952648
2008	1,494525	3,371724	3,997160	2,420431	0,33385	2,062566	2,087721	2,250146
2009	0,216691	2,311317	3,151282	1,644707	0,264052	1,625198	1,553144	1,485237
2010	0,800481	3,439700	3,051522	2,142765	-1,94316	1,829317	1,821156	1,72391
2011	1,609327	3,830551	3,053892	2,274993	-0,63311	2,736599	1,795949	2,162245
2012	1,177914	2,646002	2,994101	1,971023	0,48732	1,359337	1,82671	1,767523

Графічно інтегральний показник виміру економічної складової сталого розвитку Сумської області наведено на рисунку 2.



**Рисунок 2 – Динаміка зміни інтегрального вимірника економічного розвитку Сумської області відповідно до попереднього року за період 2001–2012 рр.**

Отже, бачимо, що значні стрибки динаміки економічного вимірника спостерігаються в період кризи та посткризового відновлення 2008–2012 рр. Накопичені потужності попередніх років сприяли зростанню інтегрального вимірника економічного розвитку у 2008 р., проте вже в наступному періоді внутрішня та світова фінансово-економічна кризи суттєво позначилися на економіці області. Аналізуючи подальші періоди, бачимо, що хоча в Сумському регіоні спостерігаються позитивні економічні тенденції, проте вони є нестійкими.

Аналогічне дослідження було проведено для виявлення інтегрального вимірника соціального розвитку регіону. Базою для дослідження обрано показники, наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Множина показників, що характеризують соціальний розвиток регіону

Показник	Рік												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Випущено фахівців закладами III–IV рівня акредитації	5,4	5,7	6,9	9,8	10,7	11,5	12,6	13,9	16	15,1	14,1	13,3	10,4
Кількість лікарняних закладів, одиниць	120	113	95	81	79	79	79	80	79	80	78	72	70
Середня очікувана тривалість життя населення	67,52	67,87	68,13	68,39	68,21	67,73	68,08	68,56	68,47	69,2	70,36	71,22	71,08
Коефіцієнт народжуваності	1,042	0,998	0,976	1,026	1,024	1,01	1,152	1,155	1,252	1,248	1,228	1,251	1,358
Природний приріст, осіб	-14 732	-14 714	-14 558	-14 407	-14 397	-14 873	-12 307	-12 310	-11 466	-10 479	-9 786	-8 360	-7 909
Міграційний приріст, тис. осіб	-4,4	-5,2	-3,4	-3,8	-3,4	-2,7	-2,6	-2,3	-1,3	-1,2	-1	-0,8	-1,2
Рівень зайнятості населення, %	53,3	51	54,3	58,9	56,7	58,1	57,9	58,5	59,4	55,5	56	59,2	59,9
Кількість масових та універсальних бібліотек	681	650	638	631	602	599	603	616	613	600	595	589	590
Кількість демонстраторів кіно- та відеофільмів	115	58	17	16	16	17	13	10	10	12	13	14	11
Кількість закладів культури клубного типу, шт.	798	791	736	735	701	683	667	655	644	627	634	635	634
Кількість відвідувань театру за рік, тис.	191,4	212,5	168,4	148	199,4	122,8	146,7	103,3	130	106,9	109,1	114,3	114,7
Зареєстровано злочинів	144 571	13 687	12 093	13 834	12 016	11 343	9 700	9 157	8 338	9 744	10 679	10 586	90 062

Джерело: розраховано на основі даних сайту Головного управління статистики у Сумській області [7].

Аналогічно, для проведення факторного аналізу дані було попередньо нормалізовано (розраховано ланцюговий коефіцієнт зростання показників соціального розвитку).

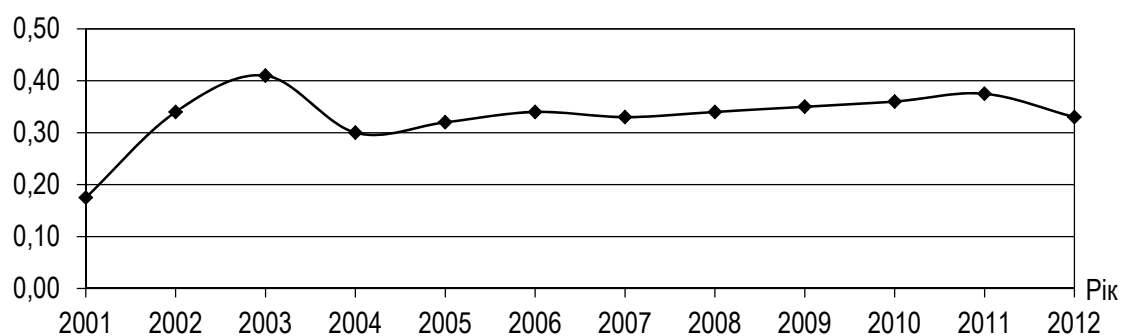
Факторні навантаження показників соціального розвитку наведені в таблиці 6.

**Таблиця 6 – Факторні навантаження показників соціального розвитку**

Показник	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
Випущено фахівців закладами III–IV рівня акредитації	0,629556	0,098853	-0,051877	-0,511018
Кількість лікарняних закладів, одиниць	-0,847190	0,167028	0,143186	0,069835
Середня очікувана тривалість життя населення	-0,085708	0,232584	-0,077599	0,535955
Коефіцієнт народжуваності	0,116626	0,174070	0,922942	0,050628
Природний приріст, осіб	0,181531	-0,235945	-0,732206	-0,281204
Міграційний приріст, тис. осіб	0,046943	-0,500335	0,111384	0,623932
Рівень зайнятості населення, %	0,854855	0,389523	0,043847	0,048233
Кількість масових та універсальних бібліотек	0,196808	0,650986	0,261612	0,307021
Кількість демонстраторів кіно- та відеофільмів	-0,575351	0,579094	0,083348	0,140682
Кількість закладів культури клубного типу, шт.	-0,103522	0,115593	0,187958	0,822715
Кількість відвідувань театру за рік, тис.	-0,273166	-0,426307	0,679183	-0,174591
Зареєстровано злочинів	0,011051	0,895655	0,051050	-0,012803
Загальна дисперсія	2,356175	2,336231	2,006103	1,848079
Частка дисперсії фактора в загальній дисперсії	0,196348	0,194686	0,167175	0,154007

Виявлено, що найбільш суттєву роль у формуванні соціального добробуту відіграє рівень зайнятості населення. Іншим досить вагомим фактором є кількість лікарняних закладів регіону, але прикрим є той факт, що цей фактор здійснює обернено пропорційний вплив на соціальний розвиток, що можна пояснити збитковістю функціонування цих соціально важливих установ.

Знайшовши лінійну комбінацію виявлених головних компонент, розрахуємо інтегральний показник соціального розвитку Сумської області. Графічне представлення результатів розрахунку наведено у рис. 3.



**Рисунок 3 – Динаміка зміни інтегрального показника соціального розвитку Сумської області у 2001–2012 рр.**

Для знаходження інтегрального вимірника екологічного розвитку регіону обрано показники, що наведені в таблиці 7.

**Таблиця 7 – Множина вимірників екологічного розвитку області**

Показник	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Викиди забруднювальних речовин на душу населення, тис. од.	71,8	68,9	66,1	63,2	65,5	62,7	63,4	72,9	73,0	70,4	75,8	75,7	69,6
Використання відходів	9,0	2,3	17,2	13,2	15,8	39,3	30,9	47,0	94,6	37,4	338,8	458,5	402,0
Зміни в лісопоновленні, тис. га	1,5	1,4	2,0	2,1	2,3	2,2	2,5	2,6	3,1	3,3	2,4	2,8	2,6

*Джерело:* розраховано на основі даних сайту Головного управління статистики у Сумській області [7].

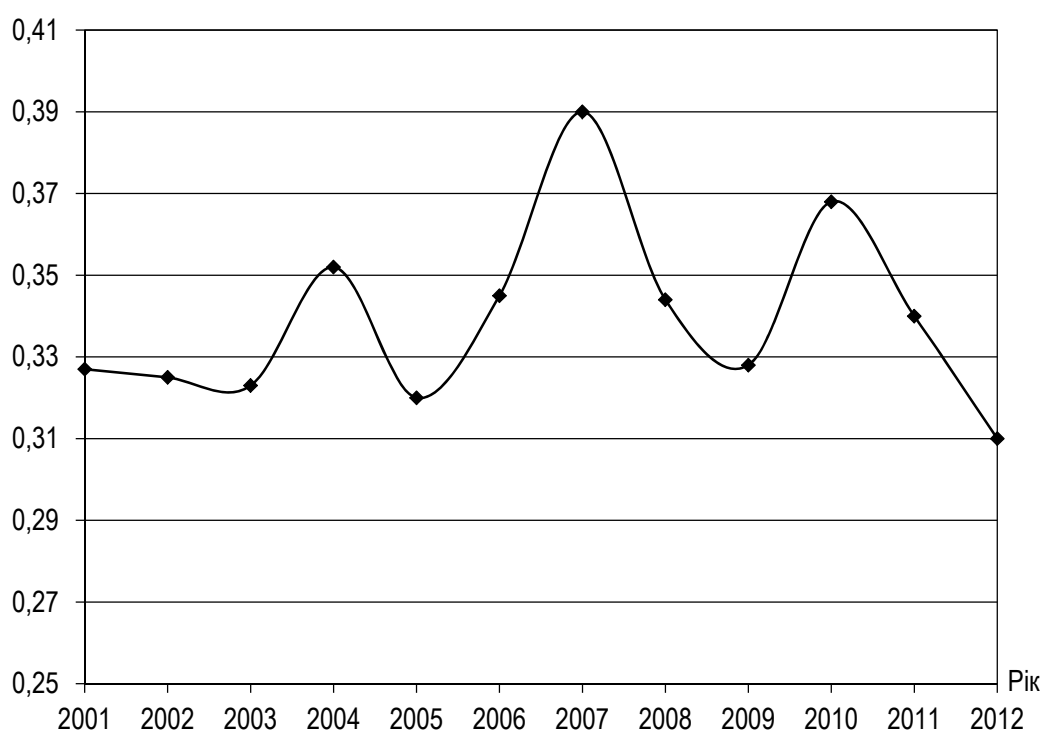
У результаті проведення факторного аналізу на основі нормалізованих даних екологічного розвитку визначено такі факторні навантаження головних компонент (табл. 8).

**Таблиця 8 – Факторні навантаження показників економічного розвитку**

Показник	Factor1
Викиди забруднювальних речовин на душу населення	-0,78261
Використання відходів	-0,64219
Зміни в лісопоновленні, тис. га	0,52581
Загальна дисперсія	1,30138
Частка дисперсії фактора в загальній дисперсії	0,43379

Знайдена головна компонента характеризує забрудненість регіону, здійснюючи обернений вплив на екологічний розвиток області. Для того, щоб фактор характеризував саме екологічність, помножимо факторні навантаження його показників на  $-1$ . Виявлено, що найсуттєвішим показником, що виражає екологічний розвиток регіону, є рівень викидів забруднювальних речовин на душу населення, що є дуже вагомим показником, зважаючи на високий рівень розвитку хімічної промисловості, металургії в Сумській області.

Графічне представлення лінійної комбінації зважених факторів, що характеризують екологічний розвиток Сумської області, наведено у рис. 4.



**Рисунок 4 – Динаміка зміни інтегрального вимірника екологічного розвитку регіону у 2001–2012 рр.**

Суттєвого взаємозв'язку між інтегральними показниками економічного, соціального й екологічного розвитку Сумського регіону за період з 2001 до 2012 року не виявлено.

Дослідимо вплив статей бюджету на соціальну, економічну та екологічну складові сталого розвитку регіону. Статистика за основними статтями витратної частини бюджету Сумської області за період 2000–2012 рр. наведена в таблиці 9.

**Таблиця 9 – Розподіл коштів за основними статтями витратної частини бюджету Сумської області за період 2000–2012 рр., грн.**

Період	Державне управління	Освіта	Охорона здоров'я	Соціальний захист і соціальне забезпечення	Житлово-комунальне господарство	Культура та мистецтво	Засоби масової інформації	Фізична культура та спорт	Будівництво	Сільське і лісове господарство, рибне господарство та мисливство	Transport_sphere Транспорт, дорожнє господарство, зв'язок, телекомунікації та інформатика	Other_Economic_services Інші послуги, пов'язані економічною діяльністю	Emergency_services Запобігання та ліквідація надзвичайних ситуацій і наслідків стихійного лиха	Target_funds Цільові фонди
2000	515 900	7 930 100	6 067 300	361 600	257 000	2 195 000	2 400	113 400	4 352 000	3 906 300	29 973 200	2 000*	3 300	16 759 300
2001	2 157 660	14 150 320	11 404 370	3 866 040	1 875 120	1 143 870	107 160	421 670	2 181 410	47 530	415 410	2 990	20 090*	8 630 408*
2002	2 828 371,2	18 544 548	13 007 164	13 826 333	2 086 234	1 732 690	74 109,2	542 822	1 456 768	6 965,8	2 019 549	14 406	477 454,5	501 515,1
2003	36 010 877	235 000 000	189 000 000	17 000 000	29 461 116	22 540 750	1 344 331	8 561 307	31 890 655	294 560	23 263 540	244 265	934 819	5 083 940
2004	42 873 010	274 000 000	21 000 000	165 000 000	23 190 348	26 616 748	1 367 641	8 316 983	49 400 943	237 659	27 648 967	734 927	482 724	12 324 391
2005	59 465 884	417 000 000	288 000 000	198 000 000	39 019 417	39 984 950	1 820 924	11 899 184	39 347 432	35 528	32 547 919	497 713	942 969	24 155 761
2006	92 928 622,73	531 000 000	385 000 000	259 000 000	87 632 021	54 610 434	1 806 563	17 359 629	65 806 543	737 479,6	62 806 558	1 450 849	1 271 454	26 010 858

Продовження таблиці 9

Період	Державне управління	Освіта	Охорона здоров'я	Соціальний захист і соціальне забезпечення	Житлово-комунальне господарство	Культура та мистецтво	Засоби масової інформації	Фізична культура та спорт	Building sphere	Agricultural sphere	Transport sphere	Other Economic services	Emergency services	Цільові фонди
2007	111 729 885,8	683 000 000	494 000 000	467 000 000	56 178 571	72 395 628	1 756 798	21 825 734	108 000 000	578 608,8	74 772 215	5 663 950	1 621 418	16 265 864
2008	156 114 671	939 000 000	663 000 000	542 000 000	154 000 000	103 000 000	2 377 125	29 138 128	109 000 000	1 228 853	62 381 140	18 939 564	1 620 417	17 476 353
2009	153 726 242,1	1 020 000 000	718 000 000	638 000 000	94 123 317	116 000 000	1 915 113	28 068 142	50 073 893	1 896 653	56 250 002	5 249 742	2 024 627	12 566 666
2010	186 622 603,9	1 210 000 000	891 000 000	837 000 000	89 988 331	151 000 000	2 000 946	34 320 107	96 438 674	983 279	68 912 144	4 366 985	2 351 849	6 556 681
2011	199 241 688	1 480 000 000	929 000 000	988 000 000	174 000 000	163 000 000	1 667 241	40 040 146	129 000 000	1 641 756	65 939 228	21 369 471	2 267 873	13 738 946
2012	228 096 009,2	1 770 000 000	1 140 000 000	1 220 000 000	245 000 000	203 000 000	1 076 958	44 886 918	68 144 743	1 024 394	57 466 614	15 933 429	2 150 574	13 332 791

\* Пропущені дані, які було заповнено з припущенням їх рівномірної динаміки.  
*Джерело:* розраховано на основі даних Головного управління фінансів у Сумській області.

Цікавим у дослідженні є аналіз корельованості статей таблиці 9, який наведено в таблиці 10.

**Таблиця 10 – Кореляційна матриця основних статей витратної частини бюджету Сумської області**

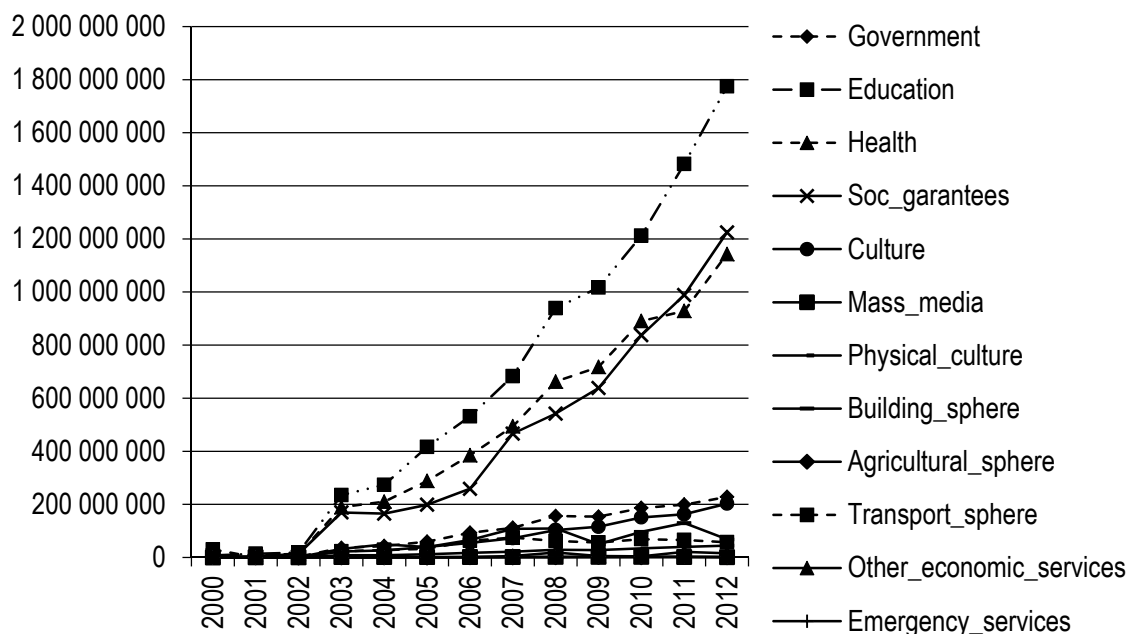
Напрямок витрат	Government	Education	Health	Soc_garantees	Culture	Mass_media	Physical_culture	Building_sphere	Agricultural_sphere	Transport_sphere	Other_economic_services	Emergency_services
Government	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Education	0,99	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Health	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soc_garantees	0,97	0,99	0,99	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Culture	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Mass_media	0,65	0,56	0,61	0,50	0,54	1,00	-	-	-	-	-	-
Physical_culture	1,00	0,99	1,00	0,98	0,99	0,64	1,00	-	-	-	-	-
Building_sphere	0,82	0,76	0,78	0,74	0,74	0,79	0,82	1,00	-	-	-	-
Agricultural_sphere	0,15	0,15	0,14	0,15	0,17	-0,13	0,14	0,04	1,00	-	-	-
Transport_sphere	0,83	0,77	0,80	0,74	0,76	0,77	0,82	0,89	0,28	1,00	-	-
Other_economic_services	0,79	0,80	0,77	0,78	0,78	0,38	0,81	0,75	0,71	0,59	1,00	-
Emergency_services	0,96	0,92	0,95	0,91	0,92	0,71	0,95	0,81	-0,01	0,85	0,65	1,00

Високий рівень спільності динаміки статей витрат регіонального бюджету можна прослідкувати графічно (рис. 5).

Вищенаведене демонструє суттєву спільність динаміки розподілу бюджетних коштів між різними витратними статтями. Це викликає низку запитань такого характеру до органів влади: Чому статті бюджету розподіляються пропорційно з року в рік? Наскільки обґрунтована така пропорційність економічними програмами розвитку та спланованістю їх реалізації?

Проведемо попереднє логарифмування рядів даних для їх нормалізації та згладжування мультиплікативних викидів.





**Рисунок 5 – Динаміка основних статей витрат регіонального бюджету за 2000–2012 рр.**

Спершу до моделі включено всі статті витратної частини бюджету, пов’язані з економічною сферою (державне управління; житлово-комунальне господарство; засоби масової інформації; будівництво; сільське і лісове господарство, рибне господарство та мисливство; транспорт, дорожнє господарство, зв’язок, телекомунікації та інформатика; інші послуги, пов’язані з економічною діяльністю; цільові фонди), проте в результаті експериментування виявлено найбільш важливі з них (рис. 6). На основі найсуттєвіших факторів побудовано модель залежності економічного вимірника сталого розвитку регіону від статей розподілу бюджетних коштів (формула (3)):

Regression Summary for Dependent Variable: Economic (аналіз)						
R= ,95762449 R²= ,91704467 Adjusted R²= ,81749827						
F(6,5)=9,2122 p<,01382 Std.Error of estimate: ,09882						
N=12	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(5)	p-value
<b>Intercept</b>			5,887654	0,862593	6,82553	0,001029
Building_sphere	2,09623	0,552548	0,327039	0,086205	3,79374	0,012710
Agricultural_sphere	-0,98714	0,307524	-0,128892	0,040154	-3,20995	0,023730
Transport_sphere	-0,27934	0,621867	-0,039522	0,087983	-0,44920	0,672089
Other_economic_services	3,01235	0,563003	0,246505	0,046071	5,35051	0,003063
Government	-5,19896	1,248374	-0,758925	0,182233	-4,16458	0,008785
Municipal_sphere	1,08603	0,839941	0,157927	0,122141	1,29299	0,252532

**Рисунок 6 – Вікно результатів регресійного аналізу в Statistica**

$$\begin{aligned}
 \text{Economic} = & 5,88 + 0,33 \cdot \text{Building}_{\text{sphere}} - 0,13 \cdot \text{Agricultural}_{\text{sphere}} - \\
 & - 0,04 \cdot \text{Transport}_{\text{sphere}} + 0,25 \cdot \text{Other}_{\text{economic,sphere}} - \\
 & - 0,76 \cdot \text{Government} + 0,16 \cdot \text{Municip}_{\text{sphere}}
 \end{aligned} \quad (3)$$

Коефіцієнт детермінації становить 0,82, тобто 82 % динаміки економічного вимірника сталого розвитку пояснюється зміною показників, включених до моделі, інше – 18 % – дія неврахованих у моделі показників.

Для перевірки того, що коефіцієнт детермінації – не збіг випадкових обставин, а аргументований показник, дослідимо  $F$ -критерій Фішера. Табличне значення критерію становить 4,95, тоді як розраховане за моделлю – 9,21, що свідчить про адекватність моделі.

Перевірку адекватності рівняння регресії доповнимо аналізом середньої помилки апроксимації, величина якої не повинна перевищувати 12–15 % (максимально допустиме значення).

Формула для розрахунку помилки апроксимації наведена нижче:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_i - \tilde{y}_x|}{y_i} \cdot 100 \% \quad (4)$$

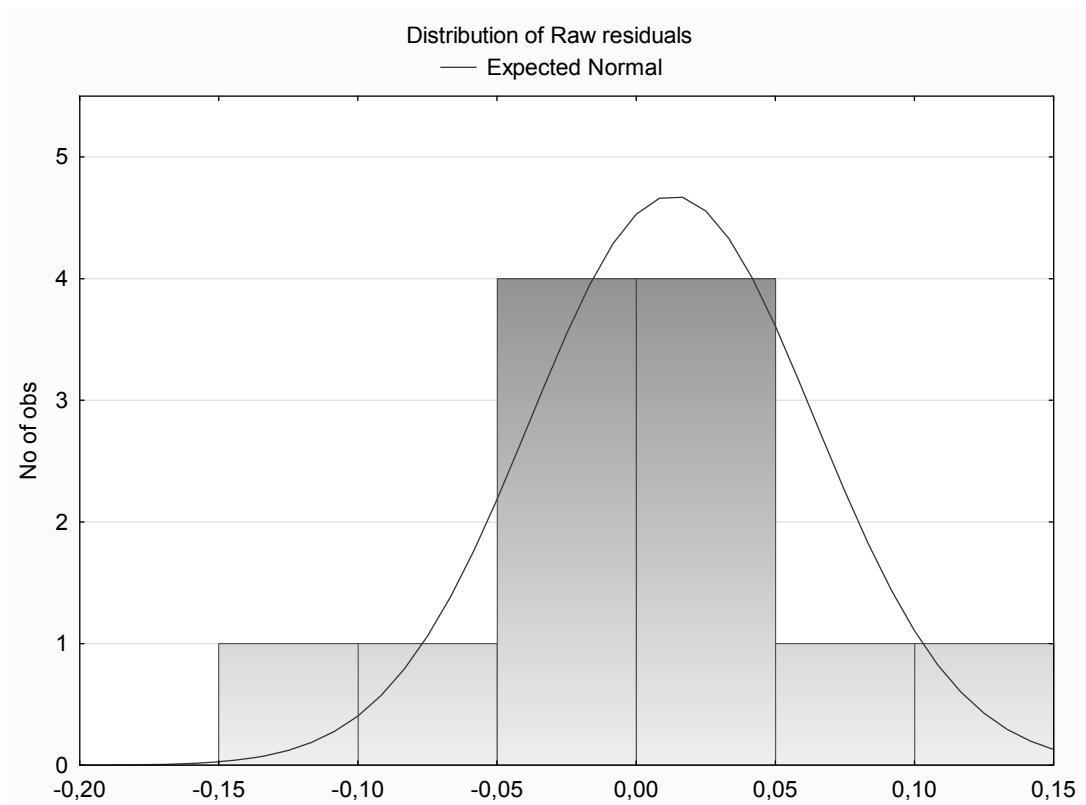
Розраховане значення середньої помилки апроксимації становить 2,69 %, що свідчить про адекватність моделі.

Важливим аспектом аналізу адекватності розробленої моделі є перевірка залишків на відповідність нормальному закону розподілу. Графічний розподіл залишків наведено на рисунку 7.

Отже, залишки моделі в цілому відповідають нормальному закону розподілу, що підтверджує якість побудованої моделі.

Варто зазначити, що не всі фактори в моделі, відповідно до критерію Стюдента, є статистично значимими, що говорить про обережність інтерпретації прогнозу на основі даної моделі.

Аналогічним чином проаналізуємо, які ж фактори впливають найсуттєвіше на соціальну складову сталого розвитку Сумського регіону. Спершу до уваги включено низку факторів, які, за нашим припущенням, впливають на соціальну сферу: освіта, охорона здоров'я, соціальний захист і соціальне забезпечення, культура та мистецтво, засоби масової інформації, фізична культура та спорт, цільові фонди, а також вимірники економічного й екологічного добробуту регіону розраховані на основі попередньо проведеного факторного аналізу.



**Рисунок 7 – Перевірка залишків моделі на нормальність**

Зрештою виявлено, що найбільш суттєвими є фактори, наведені на рисунку 8.

Regression Summary for Dependent Variable: Social (аналіз впливу)						
R= ,88388763 R <sup>2</sup> = ,78125734 Adjusted R <sup>2</sup> = ,73264785						
F(2,9)=16,072 p<,00107 Std.Error of estimate: ,02982						
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(9)	p-value
N=12						
<b>Intercept</b>			-0,258524	0,108246	-2,38830	0,040671
Soc_garantees	5,01794	1,228929	0,165390	0,040505	4,08318	0,002745
Culture	-4,36418	1,228929	-0,147997	0,041675	-3,55121	0,006204

**Рисунок 8 – Вікно результатів регресійного аналізу в Statistica**

Отже, рівняння регресії для дослідження того, які фактори найсуттєвіше впливають на соціальну складову сталого розвитку регіону, наведено нижче:

$$Social = -0,26 + 0,17 \cdot Soc_{garantees} - 0,15 \cdot Culture. \quad (5)$$

Адекватність моделі підтверджує те, що фактичне значення критерію Фішера (16,07) більше за табличне (4,26), фактори є статистично значимими відповідно до критерію Стьюдента. Коефіцієнт детермінації є достатньо високим (0,733), тобто 73,3 % динаміки соціального вимірника сталого розвитку пояснюється зміною факторів, включених до моделі, інше – 26,7 % – дія неврахованих у моделі показників.

Середня помилка апроксимації (6,56 %) значно менше 12–15 %, що підтверджує актуальність розробленої моделі.

Аналогічно було проаналізовано вплив факторів на екологічний вимірник розвитку регіону. До уваги було взято всі статті витратної частини бюджету регіону, а також вимірник економічного розвитку регіону, розрахований попередньо засобами факторного аналізу. Для виявлення найсуттєвіших факторів застосовано метод регресійного аналізу – forward stepwise (покрокова регресія з включенням). Вищевказаний метод сприяє усуненню явища мультиколінеарності в моделі. Принцип підходу на основі побудови покрокової моделі регресії є таким: залишаємо фактор, що увійшов до моделі раніше за інший, тобто той, який має вище значення F-критерію (розрахункове значення критерію Фішера для моделі парної регресії з результативною ознакою). Результати розрахунків ілюструє рисунок 9.

Regression Summary for Dependent Variable: Ecologic (аналіз е						
R= ,98419976 R <sup>2</sup> = ,96864916 Adjusted R <sup>2</sup> = ,94252346						
F(5,6)=37,076 p<,00020 Std.Error of estimate: ,00520						
N=12	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(6)	p-value
<b>Intercept</b>			0,472617	0,046930	10,07068	0,000056
Building_sphere	2,72930	0,393805	0,039949	0,005764	6,93059	0,000447
Municipal_sphere	-3,46550	0,443750	-0,047280	0,006054	-7,80956	0,000233
Mass_media	-1,81814	0,284222	-0,033922	0,005303	-6,39691	0,000687
Government	11,15726	1,830868	0,152805	0,025075	6,09397	0,000889
Education	-8,42946	1,635381	-0,114435	0,022201	-5,15443	0,002106

Рисунок 9 – Вікно результатів регресійного аналізу в Statistica

$$\begin{aligned}
 Ecologic = & 0,47 + 0,04 \cdot Building_{sphere} - 0,05 \cdot Municipal_{sphere} - \\
 & - 0,04 \cdot Mass_{media} - 0,15 \cdot Government - 0,11 \cdot Education
 \end{aligned} \quad (6)$$

Адекватність моделі підтверджує те, що фактичне значення критерію Фішера (37,08) більше за табличне (4,39), усі фактори є статистично значимими відповідно до критерію Стьюдента. Коефіцієнт детермінації є достатньо високим (0,94), тобто 94 % динаміки соціального вимірника сталого розвитку пояснюється зміною факторів, включених до моделі, інше – 6 % – дія неврахованих у моделі показників.

Середня помилка апроксимації (0,67 %) значно менше 12–15 %, що підтверджує актуальність розробленої моделі.

**Висновки.** Місцеві бюджети є своєрідним фінансовим планом стимулювання сталого розвитку регіонів. Зростання економічної, соціальної та екологічної сфер регіонів залежить від напрямків витрачання та стабільності спрямування бюджетних коштів на розвиток цих сфер. Використання розробленої нами моделі дозволить адресно спрямовувати кошти місцевого бюджету та прогнозувати отримані результати згідно зі стратегією розвитку регіону.

### *Список літератури*

1. Апатова Н. В. Оцінка ефективності місцевих бюджетів / Н. В. Апатова // Економіка Криму. – 2010. – № 4(33). – С. 104–107.
2. Балацький Є. О. Бюджет міста у системі фінансів території : монографія / Є. О. Балацький. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011. – 302 с.
3. Сукач О. Методика визначення фінансової забезпеченості регіону / О. Сукач // Формування ринкової економіки в Україні. – 2009. – Вип. 19. – С. 449–453.
4. Теліженко О. М. Принципи і методи інтегральної оцінки соціально-економічного розвитку території // Інвестиційне забезпечення соціально-економічного розвитку міста : монографія : у 2 т. / [за загальною редакцією д-ра екон. наук А. О. Єпіфанова і д-ра екон. наук Т. О. Васильєвої]. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2009. – Т. 1. – 270 с.
5. Харченко В. А. Бюджет и его влияние на реализацию программы социально-экономического развития региона / В. А. Харченко // Економіка. Фінанси. Право. – 2008. – № 2. – С. 9–13.
6. Сайт Головного управління статистики у Сумській області <http://www.sumy.ukrstat.gov.ua/>.

Отримано 16.01.2014

### *Summary*

This paper investigates the impact of the consolidated local budget of the Sumy region on sustainable regional development (economic, social, environmental), an analytical model is confirmed by calculations done by using the package Statistica. Integrated measuring instruments of economic, social and environmental development and their correlation with consumable items of the consolidated regional budget are calculated.